

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-297838

(43)Date of publication of application : 12.11.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

B41M 5/26

G11B 7/24

(21)Application number : 07-102385

(71)Applicant : MITSUBISHI CHEM CORP

(22)Date of filing : 26.04.1995

(72)Inventor : SUZUKI YUKI

(54) OPTICAL RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a recording method which is capable of forming good microrecording parts in order to realize high-density recording by utilizing phase differences, is capable of having a large recording modulation degree in spite of the slight rate of the change in the film thickness before and after recording and is adequate for short-wavelength recording of a wavelength of 620 to 690nm.

CONSTITUTION: This optical recording method comprises making a laser beam of a wavelength of 620 to 690nm incident from a substrate side, changing the film thickness of a recording layer by 10 to 30% by the laser beam condensed onto guide grooves to induce the occurrence of the phase differences of the laser beam arriving at a reflection layer and reading the change in the reflected light quantity by the phase differences. The recording layer of the optical recording medium includes a resin having a glass transition point of $\geq 50^{\circ}\text{C}$ and a main weight loss initiation temp. higher than 250°C or a resin having the glass transition point of $< 50^{\circ}\text{C}$ and the main weight loss initiation temp. of 100 to 250°C and org. dyestuff. The recording layer is otherwise the layer of the org. dyestuff alone having the main weight loss initiation temp. of 150 to 270°C and the weight loss of 20 to 40% in a temp. region from the main weight loss initiation temp. to (the main weight loss initiation temp. $+100^{\circ}\text{C}$).

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-297838

(43)公開日 平成8年(1996)11月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00		9464-5D	G 1 1 B 7/00	K
B 4 1 M 5/26		8721-5D	7/24	5 1 6
G 1 1 B 7/24	5 1 6	7416-2H	B 4 1 M 5/26	Y

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-102385

(22)出願日 平成7年(1995)4月26日

(71)出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72)発明者 鈴木 夕起

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(74)代理人 弁理士 長谷川 暁司

(54)【発明の名称】 光記録方法

(57)【要約】

【構成】 基板側から波長620nm～690nmのレーザー光を入射し、案内溝上に集光したレーザー光により記録層の膜厚を10～30%変化させて、反射層に到達したレーザー光の位相差を生じさせ、位相差による反射光量の変化を読みとる光記録方法であって、光記録媒体の記録層が、ガラス転移点が50℃以上でかつ主減量開始温度が250℃より高い樹脂あるいはガラス転移温度が50℃未満でかつ主減量開始温度が100～250℃である樹脂と有機色素とを含むものであるか、または主減量開始温度が150～270℃で、主減量開始温度～(主減量開始温度+100℃)の温度領域での減量が20～40%である有機色素単層である。

【効果】 位相差を利用することにより、高密度記録を実現するために良好な微小記録部を形成することができ、記録前後の膜厚変化量が微少であっても大きな記録変調度を有することができ、波長620nm～690nmの短波長記録に好適な記録方法を提供することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 案内溝を有する透明基板上に、少なくとも、光吸収体を含む記録層、金または銀を主成分とする金属反射層の順に積層した光記録媒体に、透明基板側から波長620nm～690nmのレーザー光を入射し、案内溝上に集光したレーザー光により記録層の膜厚を10～30%変化させて、反射層に到達したレーザー光の位相差を生じさせ、位相差による反射光量の変化を読みとる光記録方法であって、光記録媒体の記録層が、ガラス転移点が50℃以上でかつ主減量開始温度が250℃より高い樹脂、あるいはガラス転移温度が50℃未満でかつ主減量開始温度が100～250℃である樹脂と有機色素からなる層であるか、または、主減量開始温度が150～270℃で、主減量開始温度～(主減量開始温度+100℃)の温度領域での減量が20～40%である有機色素からなる層であることを特徴とする光記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光記録方法に関し、特にレーザー光により記録できる光記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、レーザー光を光源とした光ディスクが種々開発されており、特に高密度記録のため、レーザー光の発振波長の短波長化が目目されており、現在の780nm、830nmよりも短波長のレーザー光で記録再生可能な光記録媒体が求められている。かかる状況において、さまざまな記録媒体が提案されているが、その中で、記録層に有機色素を用いた有機色素系光記録媒体は安価でプロセス上製造が容易であるという特長を有する。

【0003】有機色素系光記録媒体のうち、CD互換性のあるタイプの光ディスク(CD-R)が780nmにおいてすでに実用化されている。一方、短波長用途の有機色素系媒体としては、例えば、特開平4-74690号公報、特開平4-238036号公報、特開平5-38878号公報等数々の提案がなされている。これらは、780nmでのCD-Rの知見を短波長用に適用したものである。

【0004】また、位相差を利用することに関しては、特開昭57-501980号公報、特開平3-54744号公報等に提案されている。しかし、前者は膜面入射の鏡面上の記録についてのものであり、後者は、記録の原理が位相差そのものを利用したものではなく、記録後のことについても言及されていない。また、高分子材料が光吸収体を含むタイプの媒体で反射層を有する構成体については、前述の特開平3-54744号公報、特開昭54-500058号公報の他に、特開平2-504566号公報、特公平6-12570号公報等に提案されているが、短波長用途として十分小さな記録部を形成

することが困難である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術においては、記録時に、色素の分解のみか、色素の分解と基板の変形との両方に起因して記録変調度を得ているが、記録部の変形が大きいと、溝上記録の場合には隣接の溝間に及ぶ大きなビットが形成されてしまい、クロストークが問題となる。特に記録レーザー光を短波長化してトラックピッチを狭くし、高密度化を求める場合には、さらに問題となる。また、記録時に色素が分解して記録層の屈折率、吸収係数が小さくなるため、小さな変形で大きな変調度を得る、すなわち、位相差を効率良く利用することが困難である。記録層に高分子バインダーを有する系でも、同様の問題がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、高密度記録を実現するために良好な微小記録部を形成し、かつまた、十分な記録変調度を有する波長620nm～690nmの短波長記録に好適な媒体と条件を鋭意検討した結果、本発明に到達した。本発明の要旨は、案内溝を有する透明基板上に、少なくとも、光吸収体を含む記録層、金または銀を主成分とする金属反射層の順に積層した光記録媒体に、透明基板側から波長620nm～690nmのレーザー光を入射し、案内溝上に集光したレーザー光により記録層の膜厚を10～30%変化させて、反射層に到達したレーザー光の位相差を生じさせ、位相差による反射光量の変化を読みとる光記録方法であって、光記録媒体の記録層が、ガラス転移点が50℃以上でかつ主減量開始温度が250℃より高い樹脂あるいはガラス転移温度の50℃未満でかつ主減量開始温度が100～250℃である樹脂と有機色素からなる層であるか、または主減量開始温度が150～270℃で、主減量開始温度～(主減量開始温度+100℃)の温度領域での減量が20～40%である有機色素からなる層であることを特徴とする光記録方法に存する。

【0007】本発明においては、光記録媒体として、記録層が有機色素のみからなるもの、あるいは、有機色素を含む高分子層からなるものを使用する。この記録層が、光吸収体の記録用レーザー光の吸収による発熱で変形し、その結果、反射層の形成する溝部の深さが、見かけ上、変化することにより位相差が変化することを利用して記録の変調度を得る。位相差を利用するためには、記録層全体の透過光量を充分とれるように、光吸収体の量を加減する必要がある。案内溝部に入射した光の反射光量の計算については、論文が多数発表されている。例えば、J. Opt. Soc. Am. 69(1), (1979), p4や、電気情報通信学会論文誌C-1, Vol. J72-C-1, No. 2, 86, 同vol. J73-C-1, No. 9 p551等があるが、特に、基板側から案内溝に入射した光の反射光量の計算について

は、電気通信学会論文誌J 66-C No. 5 p. 385~392が実用的である。

【0008】それによると、溝の深さの変化による位相差により、反射光量は、下記式で表される。

$$1 - R_0^2 (1 - \sigma)^2 + 2aR_0^2 \sigma (1 - \sigma) \cos(2knd) + a^2 R_0^2 \sigma^2 + 4\sigma R_0^2 * \{aR_0 \cos(2knd) - R_0\} * [\beta_1 \text{Sinc}(2\pi\sigma) + \beta_2 \text{Sinc}(\pi\sigma)] + 2\sigma^2 \{a^2 R_0^2 - 2aR_0^2 \cos(2knd) + R_0^2\} * [2\beta_1 \text{Sinc}(2\pi\sigma) + 2\beta_2 \text{Sinc}(\pi\sigma) + \beta_1 \{ \text{Sinc}(\pi\sigma) + \text{Sinc}(2\pi\sigma) \}^2 + \beta_2 \text{Sinc}^2(\pi\sigma)]$$

【0009】ここで、 R_0 = 未記録溝間部の記録層の複素反射率、 aR_0 = 記録部の記録膜の複素反射率、 $\sigma = \gamma/p$ 、ここでは、 n = 記録層の屈折率、 $k = 2\pi/\lambda$ 、 d = 溝深さ、 p = トラックピッチ、 γ = 溝幅、 λ = 波長、

$$\begin{aligned} \text{Sinc}(\pi\sigma) &= \sin(\pi\sigma)/\pi\sigma, \\ \beta_1 &= 2/\pi [\cos^{-1}(\lambda/(p \cdot NA)) - 0.5 \sin\{2\cos^{-1}(\lambda/(p \cdot NA))\}], \\ \beta_2 &= 2/\pi [\cos^{-1}(\lambda/(2p \cdot NA)) - 0.5 \sin\{2\cos^{-1}(\lambda/(2p \cdot NA))\}] \end{aligned}$$

である。

【0010】なお、上式が成り立つ条件として、 $\lambda/p < NA < 1.5\lambda/p$ なる条件が必要である。この範囲をはずれると、0次光と1次光の干渉が不十分で、位相差によって反射率の変化を生じせしめることができない。図1に上記記号とディスクの形状との対応を示す。図1は、これらのパラメータとディスク部位の関係を示す図であり、1は反射層、2は記録層、3は基板である。図2は、溝深さ d での溝幅 γ と反射率の関係を示すグラフである。図3は、記録層の膜厚と反射率の関係を示すグラフである。なお、図3において、基板の屈折率 n は1.58、消費係数 k は0.0、誘電体層の n は2.1、 k は0.0、膜厚は900Å、記録層の n は1.5、 k は0.1、銀反射層の n は0.14、 k は4.15、膜厚は1000Åである。基板と記録層の間に1000オングストロームよりも薄い誘電体層がスパッタ法で形成される場合には、溝部と溝間部との膜厚がほぼ等しく、溝形状は基板のそれをトレースしているので、その場合の位相差への寄与は小さいと見積もれる。上記式の計算により、例えば、図2に示すごとく($\lambda = 680\text{nm}$ 、 $p = 1.6\mu\text{m}$ 、 $NA = 0.55$ 、 $n = 1.5$ 、 $a = 1$ 、 $\gamma = 0.6$ で計算)、溝部からの反射光量は、記録による記録層の膜厚変化により大きく変化する。通常、ディスク特性としては、好ましくは、反射率1とすると、 $1/(R_0^2) = 0.5$ 以上である(記録前後で、 $1/(R_0^2) = 0.5$ から1.0に変化した場合、変調度は50%ということになる。)

【0011】例えば、反射層の記録前の溝部の深さ

(d)が900オングストロームになるように成膜した場合、レーザー光の照射により200オングストロームの凸部が形成されることにより、反射率 $1/(R_0^2)$ が、0.244から0.428となり、43%の反射率変調度が得られる。また、反射層の記録前の溝深さが記録前で251オングストロームになるように成膜した場合、レーザー光の照射により449オングストローム、734オングストロームの凹部が形成されることにより、反射率 $1/(R_0^2)$ が、0.902から0.428、0.902から0.194となり、それぞれ53%、79%の反射率変調度が得られる。

【0012】これに対し、膜厚の変化による反射率の変化を大きくすると、成膜時の膜厚マージンが小さく、反射率の均一性を得ることが極めて困難となる。従って、通常は、図3に示した膜厚の中で、反射率変化ができるだけ小さい膜厚(図3中のA領域)を選択してディスク化する。例えば樹脂に色素を溶解させた記録層を用いる場合は、図3に示すように、再生のトラッキングが可能で10%以上の反射率を有し、記録層の膜厚が900オングストローム~3000オングストロームの範囲である場合は、記録前後の膜厚の変化が膜厚の10~30%と微小である多くのケース、即ち、200~800オングストロームの凸形成で得られる反射率変調度は、高々、40%程度であり、ディスクとして好ましい50%以上の変調度を得ることは困難である。また、記録層が色素からなる層の場合、その例を図4に示す(基板の n は1.58、 k は0.0、記録層の n は3.0、 k は0.27、銀反射層の n は0.14、 k は4.15、膜厚は1000Åである。)が、屈折率 n が大きくて、膜厚による反射率変化は図3に比べて相当急峻であるが、900オングストロームの膜厚(図4中のB領域)での300オングストローム(膜厚の30%)の変形で得られる反射率変調度は、この場合も高々42%である。もし、色素が分解しないで、記録部でも同様の n 、 k を有するならば、位相差の大きい、領域B'を条件として利用すれば、記録部と未記録部のもどり光の位相差が π の場合には記録部からの戻り光がほとんどなくなり、非常に大きな記録変調度が得られる。その時の膜厚変化は図4(領域B')において、500オングストローム(膜厚の56%)である。

【0013】しかし、実際には、このように、大きな n 、 k を有する色素単層を記録層とする場合には、記録光の照射により色素が分解して、 n 、 k が減少して、図5のようになり、記録前後の位相差が小さくなってしまふことが多い。そこで本発明のように記録層が有機色素からなる層の場合にも、未記録状態で n が1.5から1.9程度の小さいものを用いることにより、色素の分解による位相差への影響が小さく、十分大きな記録変調度を得ることができるわけである。

【0014】また、記録を案内溝上でなく、案内溝間

(ランド上)で行う場合には、同様にして、位相差を検出可能であるが、形状変化による散乱も同時に観測されやすいので、案内溝上での記録が好ましい。本発明においては、記録光の照射により凸部を形成しても、凹部を形成してもよい。記録は、案内溝上で、高いパワーのパルス光を短時間照射することにより行い、記録層が樹脂を含む場合には、記録層樹脂の融点以上、あるいは、ガラス転移温度以上に加熱されるように、また、色素単層の場合には、有機色素の主減量開始温度以上に加熱されるように、光吸収体の量及び記録層の膜厚を調整し、さらに、その上に反射層を積層することにより形成される、案内溝上の記録部の凸部、あるいは凹部による位相差の変化を利用し、高い記録変調度を得る。

【0015】本発明において、透明基板としてはポリカーボネート、ポリメタクリレート、非晶質ポリオレフィン、ガラス等公知のものが用いられ、サーボ用の案内溝を有している。案内溝の深さは1000~3000オングストロームで、溝幅は0.4μm以上溝ピッチの半分以下であることが好ましい。溝形状は、V溝でもU溝でもよい。

【0016】基板の上に目的によっては、誘電体層を積層する。特に、記録層が樹脂を含む場合には、その溶媒により基板が侵されることが多いため、それを防ぐために誘電体層が必要となる。色素単層の場合には、あってもなくてもよいが、より有効に干渉効果を利用するためには設けることが好ましい。誘電体層は、 SiO_2 、 ZnS-SiO_2 、 ZnS 、 TaOx 、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 等公知のものが用いられ、その膜厚は500オングストローム以上が好ましい。500オングストローム以下ではポリカーボネート等の基板が変形層の希釈溶媒により変質する恐れがある。また、この誘電体層は、光吸収の結果、記録層が発熱し基板材料を軟化させ変形させることを防ぐ機能も有している。また、ディスクの反射率を高くするために、誘電体層を積層して、誘電体ミラーを形成してもよい。

【0017】また、記録層は、樹脂を含有する場合に、好ましくは、ハードセグメントとソフトセグメントからなる樹脂、即ち、熱可塑性エラストマーと、それに含有させる有機色素とを、クロロホルムや、クロロベンゼン、シクロヘキサノン、ジメチルホルムアミド等の極性溶媒で希釈した溶液をスピンコートして得られる。また、有機色素からなる層の場合には、有機色素をエタノール、3-ヒドロキシ-3-メチル-2-ブタノン、ジアセトンアルコール、フッ素系アルコール等の溶媒に溶かした溶液をスピンコートして得られる。記録層の膜厚は、通常900~3000オングストローム程度が好ましい。900オングストローム未満では薄すぎて良好な記録感度が得られにくく、また、3000オングストロームを越えると、案内溝が完全に埋まってしまい、溝形状からくる位相差を利用できなくなり、微小な変形で大

きな記録変調度を得ることが困難となる。

【0018】記録層を構成する樹脂、有機色素の熱的特性は記録特性に大きく影響する。充分な特性を得るためには、樹脂は、ガラス転移温度が50℃以上でかつ主減量開始温度が250℃より高いものあるいはガラス転移温度が50℃未満で主減量開始温度が100℃以上250℃以下のものが好ましい。ガラス転移温度が50℃未満の場合には、記録部周辺の変形(凹凸)が50℃以上の環境下で平坦化する恐れがあり、耐候性に問題がある。また、ガラス転移温度が50℃未満の場合には、記録部の凹凸を樹脂自体の分解で形成することに利用するが、その場合には、主減量開始温度が100℃未満であると、再生光の照射により分解される恐れがあり、また、主減量開始温度が250℃より高い場合には、記録感度が悪くなるため好ましくない。また、ガラス転移温度が50℃以上でかつ主減量開始温度が250℃以下のものは、記録光による均一な変形が得られにくくなる。尚、ここでいうTgは、動的弾性率の測定において、 $\tan \delta$ が極大値をとる温度であり、樹脂の種類によっては $\tan \delta$ が極大値をとらないものがあるので、その場合にはDSC(示差熱分析)での吸熱開始温度をガラス転移温度とした。

【0019】このような樹脂を構成するハードセグメントとしては、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリアミド、ポリエステル等が、ソフトセグメントとしては、ポリブタジエン、ポリイソブレン、水素添加ポリブタジエン、エチレン/プロピレン共重合ゴム、天然ゴム等が好ましく例示される。これらハードセグメントは、分子間力、水素結合により凝集し、力学的格子点を形成して形状の保持をする。一方、ソフトセグメントは、非凝集性のものであり、室温以上の温度で加熱されることにより、振動、回転、並進モードが励起されるが、ハードセグメントにより、流動が抑制されている。このソフトセグメントは、形状の大きさの制御に関わっている。記録層は、かかる熱可塑性エラストマーに、その光吸収により結果的にエラストマーを加熱し変形させるため、有機色素を光吸収体として含有させる。この色素は、記録層が色素単層とする場合にも適用されるが、その主減量開始温度が150℃から270℃のものをを用いる。150℃を下まわると、連続再生により記録状態に近づく恐れが生じ、また、270℃を越えると、色素単層の場合には記録感度が悪くなる。さらに、色素単層を記録層とする場合には、主減量開始温度~(主減量開始温度+100℃)までの温度領域での減量が20~40%である有機色素を用いる。減量が20%未満の場合には、位相差に寄与する10~30%の変形量を得ることが困難となり、記録変調度が小さすぎる恐れがあり、また、40%を越える場合には、変形量が周辺部まで広く及ぶ恐れがある。

【0020】ここでいう主減量開始温度とは、TG(熱

重量分析) -DTA (示差熱分析) 曲線のTG曲線において、減量が20%を超える初めての減量過程の開始温度をいう。この減量開始温度は、示差熱天秤(セイコー電子工業)SSC5200HシリーズTG-DTA-320で試料重量5mgを窒素雰囲気中で昇温速度20℃/分で測定し、図6に示すように、減量を示すd、-d、接線と、a-b接線の交点より求めた温度である。

【0021】有機色素としては、例えば、含金属アゾ系色素や、ジベンゾフラノン系、含金属インドアニリン系色素等を使用することができ、これらの有機色素を単独で使用しても2種以上混ぜて使用してもよい。有機色素単層の場合、金属反射層との密着性の問題から耐候性が問題となることがあるため、中間層を設けることが好ましく、例えば、トリアジンチオールをスピンコートで成膜する方法が採用される。

【0022】本発明に用いる樹脂と金属反射層との密着性はきわめて良好である。反射層は、記録層を透過したレーザー光を効率良く反射する金属膜であり、620nm~690nmで反射率が低下しないという点で、金あるいは銀を主成分とした金属反射膜を用いる。この反射層の膜厚は、好ましくは600オングストローム以上で、記録層の変形を抑制しすぎたり、記録感を悪化させすぎない程度の膜厚が好ましい。目的に応じて、反射層の上に、誘電体層や、弾性率のあまりおおきくないUV硬化樹脂層を積層してもよい。

【0023】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り、以下の実施例により限定されるものではない。

実施例1

溝深さ1900オングストローム、溝幅0.4μm(1.6μmピッチ)のU字案内溝を有するポリカーボネート基板上に屈折率2.1の酸化タンタルを膜厚900オングストロームにスパッタし、その上に、数平均分子量7万1千の、スチレン-エチレン/ブチレン-スチレンブロック共重合体0.1gを2.5gのクロロホルム(CHCl₃)に溶解し、それに、0.009gのシアニン色素(日本感光色素製NK-2929主減量開始温度258℃)と0.016gのシアニン色素(日本感光色素主減量開始温度230℃)混合し、さらに、シクロヘキサノンで2倍に希釈して得られた溶液をスピンコート法で記録層を形成した。その時の溝部の膜厚は3000オングストロームで、記録層単層の屈折率nと消衰係数kは、680nmにおいてそれぞれ、1.5と0.1であった。この記録層の上に金を600オングストロームの膜厚でスパッタした。

【0024】この記録層を構成する樹脂のガラス転移温度(tanδの極大となる温度のうち、高温側の点)は100℃であり、主減量開始温度は412℃であった。このディスクを、波長680nmの半導体レーザー(NA=0.55)の評価機で評価したところ、記録部の反射率変動度は5.4%であった。このディスクの記録部の溝深さは、STMで測定したところ、800オングストロームであり、記録部の溝深さはおよそ1100オングストロームであった(300オングストロームの凹、膜厚の10%の変形)。この膜厚変化を、膜厚反射率のみで読みとったところ、反射率変動度は2.2%と、実際の変調度よりもはるかに低いものであった。

【0025】実施例2

実施例1のディスクを、色素量を変えてn、kがそれぞれ1.5と0.4のディスクを、実施例1の評価機を用い、線速度3m/sで、記録周波数500kHz、パルス幅170ns、記録パワー9mWで溝上に記録し、再生パワー0.8mWで再生したところ、キャリアレベル-20.8dB、ノイズレベル-50.2dBであった。この記録部の隣接のランドでの信号強度は、キャリアレベルが-40.9dBで、ノイズレベルが-54.5dBであり、それほど横に広がらない良好な記録部が形成されていた。

【0026】

【発明の効果】位相差を利用することにより、高密度記録を実現するために良好な微小記録部を形成することができ、記録前後の膜厚変化量が微小であっても大きな記録変調度を有することができ、波長620nm~690nmの短波長記録に好適な記録方法を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図1】各パラメータとディスク部位の関係を示す図である。

【図2】溝深さdでの溝幅γと反射率の関係を示すグラフである。

【図3】記録層の膜厚と反射率の関係を示すグラフである。

【図4】記録層の膜厚と位相差、反射率を示すグラフである。

【図5】消色後の記録層の膜厚と位相差、反射率を示すグラフである。

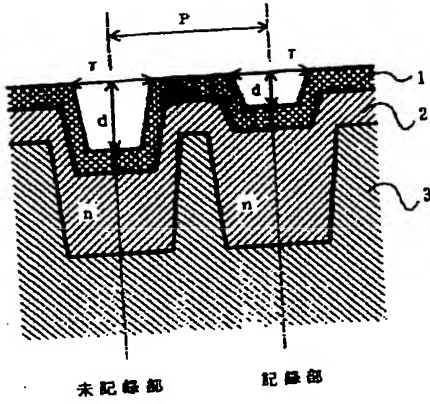
【図6】主減量開始温度を求めるための示差熱天秤のチャート図である。

【符号の説明】

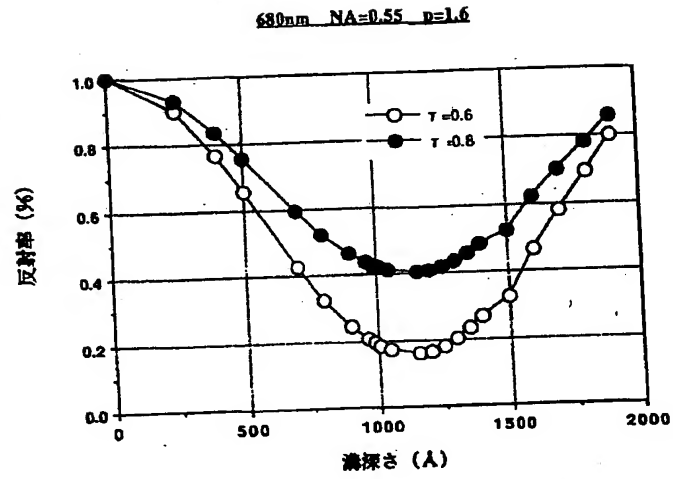
- 1 反射層
- 2 記録層
- 3 基板

(6)

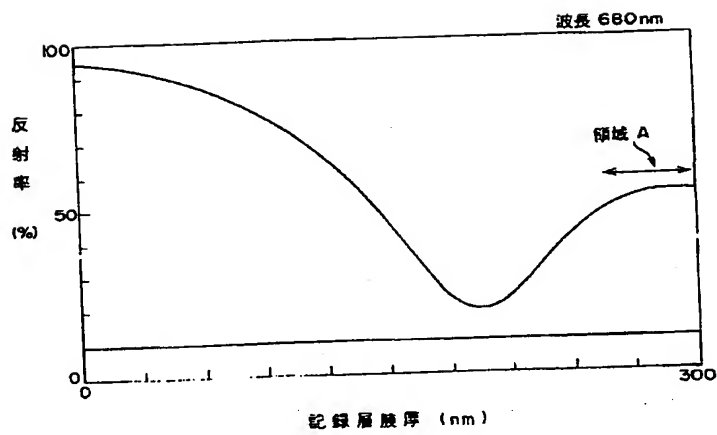
【図1】



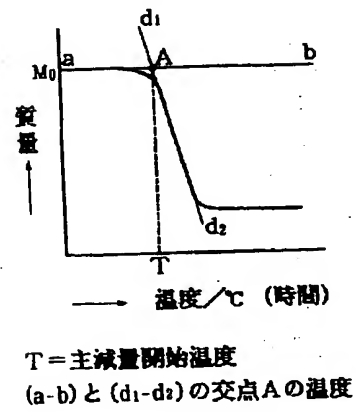
【図2】



【図3】



【図6】



【図4】

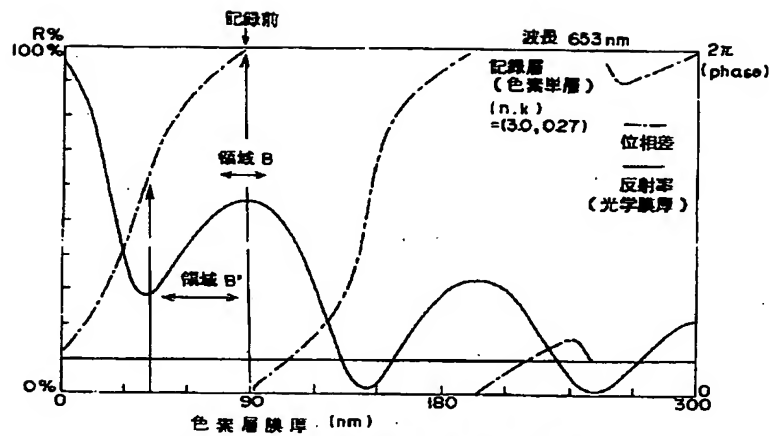


図4 記録前の色素単層（銀反射層）

【図5】

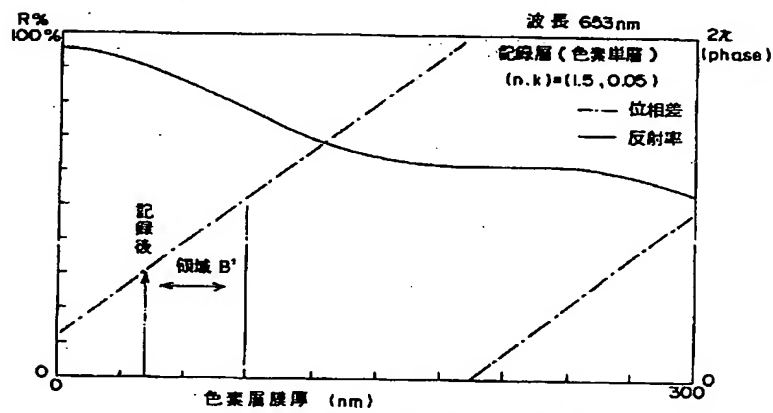


図5 記録後消色後の色素単層（銀反射層有）

THIS PAGE BLANK (USPTO)